ＲＦＩＤタグを用いた医療過誤防止システムの研究開発

前田裕司[*1]

要　旨

本研究開発では２．４５ＧＨｚ帯マイクロ波によるＩＤタグとリーダ・ライタ及びホストコンピュータを利用し，患者，医師，看護士，薬などの実体と管理情報との適合性を自動的に照合し，医療過誤を未然に防止するシステムの簡易モデルを構築し実証評価を行った．まず簡易モデルの説明を行い，続いて実験及びその結果を述べる．最後に考察を行い欠点の改善策を提案する．

１．はじめに

近年多忙な医療現場では，時として患者の取り違えや投薬ミスが生じ，重大事故となることさえある．患者にとっては信頼が揺らぐ懸念となるが，医学の高度な発展により治療法や薬品が多様化・複雑化し，また高齢化社会に突入し始めた現在，患者数増大により医療現場は大変多忙で人為的ミスが生じることも理解できる．多くの病院では事故回避策として番号札や顔写真，バーコードを記したリストバンドなどの照合を行っているが，その確認が煩雑と思われる．

他方，電子・情報分野ではコンピュータシステムや情報ネットワーク，微弱マイクロ波通信技術が大きく発展し，多種多様な産業分野や医療分野，教育分野，各家庭にまで多大な変革をもたらしてきた．その中には電磁波を用いた非接触型ＩＤ識別（ＲＦＩＤ：Radio Frequency Identification）技術[1)]が有る．本研究開発では２．４５ＧＨｚ帯マイクロ波によるＩＤタグとリーダ・ライタ及びホストコンピュータを利用し，患者，医師，看護士，薬などの実体と管理情報との適合性を自動的に照合し，医療過誤を未然に防止するシステムの簡易モデルを構築し実証評価を行った．

２．簡易モデルの説明

本研究開発で用いたＩＤタグはSingle Chip System Corp. 製の”Ｓ－ラベル”と称されるタグで，Fig.１のようにＩＣチップと銅箔アンテナで構成され，バッテリーレスで外部のリーダ・ライタからメモリが読み書きできる．メモリには書き換えのできないＲＯＭエリアが有り，個々に異なるＩＤ番号が二進数で予め書き込まれている．

Fig.１　Ｓ－ラベル

タグの基本仕様を以下に示す[2)]．

・メモリ種類　アンチヒューズ追記型
・記憶容量　1024bit（うちユーザーエリア928bit使用）
・アンテナ　折り返しダイポールアンテナ
・寸法　46×9×0.2（max0.6）mm

ＩＤタグへの送受信装置（ＩＣチップメモリへの書き込み，読み出し）はセイコープレシジョン（株）製のデータキャリアシステム:Model SS－2000J を用いた．これは2.45GHz帯のマイクロ波を用い，ＩＤタグへの電力供給とディジタルデータの送受信を行う．またFig.２のように，シリアル（RS-232C）通信によって，ホストコンピュータに繋がり，多様な用途に応用できる．全体の信号（情報）の流れはFig.３に示す．

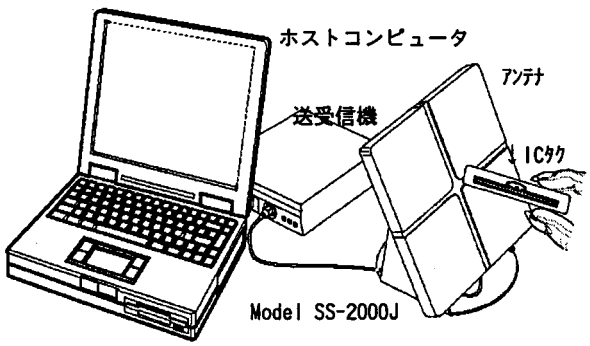

Fig.２ ＲＦＩＤシステム

[*1]システム技術部

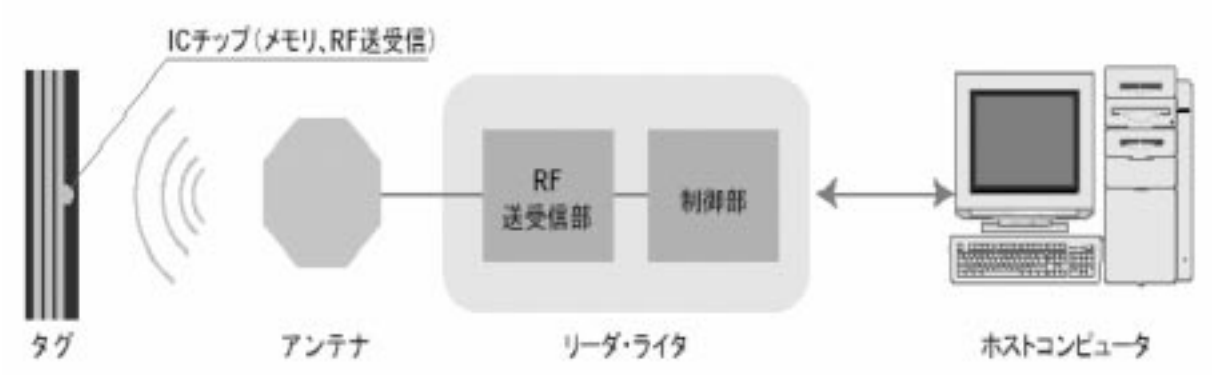

Fig.３ 情報の流れ

上記で述べたようにＩＤタグは軽薄短小であるから，自動認識すべき物体に貼り付けさえすれば良い．送受信アンテナから近距離（本簡易モデルでは350mm以内）に置かれた物体は，そのＩＤ番号によって何であるかを認識できる．

３．実験と結果

本実験では，一般的総合病院における一病室を想定し，患者，医師，看護士，医療機器具，各種医薬品の存在する病室モデル（幅：30cm，奥行き：20cm，高さ：15cm）を製作した．また患者，医師，看護士，医療機器具，各種医薬品をそれぞれ数種製作し，各々にＩＤタグを貼り付けた．先ず１個のＩＤタグが存在する（例えば患者１人が病室に居てる）場合の確認を行った．その後，例えば患者１人と医療機器１台が同時に存在する場合の確認，多数人が居てたり，多数個の機器，医薬品が存在する場合の確認等を行った．Fig.４は２個のＩＤタグを読み取った場合の表示画面で，

Fig.４ ＩＤタグ読み取り結果

右上リストボックスに２個のＩＤ番号が表示されている．選択したタグのメモリ情報が下段に表示されている．第０ワード（32ﾋﾞｯﾄ）から第５ワードまでがＲＯＭ領域で，それ以降はＲＡＭ領域である．第２ワードと第３ワードがＩＤ番号を示している．また患者を取り違えたり医療機器を取り違えた場合も，ＩＤ番号により非接触で認識できた．なおリーダ・ライタからＩＣメモリへの読み込み，書き込み処理フローチャートは付録に示す．

４．考　察

現在の総合病院では患者データベース，医師や看護士データベース，医療機器具や医薬品データベース等が作成されており，日々の医療活動は事前に計画されトランザクション処理されているものと思われる．よって上記のような非接触型ＩＤ識別システムからの情報と，医療計画トランザクションとを照合し，相違すれば自動警告するシステムが構築できる．

今回は小さな病室モデルでの実験であり，送受信機の仕様書の記載によると空中線電力は300mWとＰＨＳより大きいが，携帯電話以下である．本装置は「医用電気機器への電波の影響を防止するための携帯電話端末等の使用に関する指針」（不要電波問題対策協議会(平成９年４月)）に準拠している．しかし実際の病室では350mm以上の距離でも認識できる方が良く，工夫が必要である．また2.45GHz における問題点として，無線ＬＡＮ，自動ドア，電子レンジ，医療機器，携帯電話やＰＨＳと干渉する．更に水には吸収され，金属面では反射する等考えられる．ＩＤタグを人体に直接張れば認識困難になる．

解決策としては，更に高い周波数への変更が考えられる．既に5.8GHzや24.125GHz のシステムも存在する．また電波出力を押さえる方法としてＩＤタグへの電力供給を電池で行えば，送受信機のアンテナ放射電力を1/10に軽減でき，医療機器具への影響が少なくなる．現在もバッテリー付ＲＦＩＤは存在するがマイクロプロセッサとデータ保

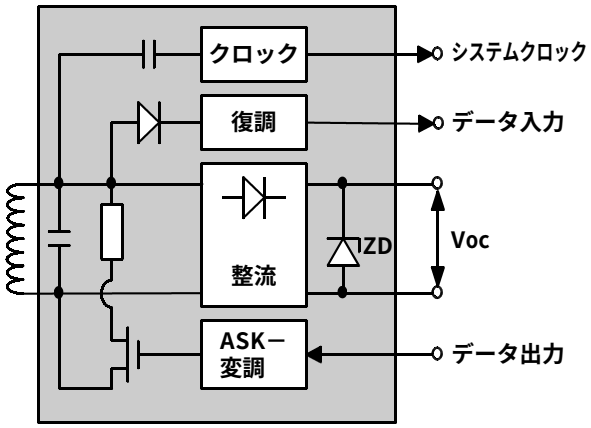

Fig.５ ＩＣタグへの電磁給電方式

持のための給電であり，通信にはFig.５のようにアンテナからの電波エネルギーが使われている．[1)] これを充電電池によって通信すればコスト高ではあるが画期的と思われる．

５．おわりに

一般的な病室モデルを作成し，マイクロ波による非接触型ＩＤ識別技術を用いて，医療過誤を未然に防止するシステムの簡易モデル構築と実証評価を行い，概ね良好な結果を得た．また当ＩＣタグの現状での欠点を検討し，改善策を提案した．なお当技術に関連して，ＭＩＴのサンジェイ・サルマ教授らが１９９９年にオートＩＤセンターを設立し，２００３年１月には慶應義塾大学の村井純教授が中心となって日本拠点[3)] が設立されている．

最後に本研究開発は「財団法人和歌山県医学振興会」から平成１４年「医学研究助成金」の支援を受けており，紙面を借りて感謝致します．

参考文献

１）RFIDハンドブック，Klaus Finkenzeller，日刊工業新聞社
２）Model SS-2000J 取扱説明書，操作説明書，セイコープレシジョン（株）
３）http://www.kri.sfc.keio.ac.jp/english/laboratory/AutoID.html

付録　メモリの読み／書き処理フローチャート